

Opydorscus, un nouveau genre d'Orzeliscinae et sa signification phylogénique (Tardigrada, Arthrotardigrada)

par Jeanne RENAUD-MORNANT

Résumé. — *Opydorscus fonsecae* n. g., n. sp., du plateau continental du nord-est du Brésil, présente à la fois des doigts armés de griffes ou inermes illustrant le processus évolutif de la perte des griffes chez les Orzeliscinae et confirmant la plésiomorphie des griffes sans doigt chez les Arthrotardigrada.

Abstract. — *Opydorscus fonsecae* n. g., n. sp., from the NE brasilian continental shelf, displays both clawed or clawless digits. This character demonstrates the evolutionary process leading to claw disappearance in Orzeliscinae. The plesiomorphy of digitless claws among Arthrotardigrada is confirmed.

J. RENAUD-MORNANT, Muséum national d'Histoire naturelle, UA 699 CNRS, Biologie des Invertébrés marins, 57, rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05.

Les missions effectuées par l'Université de Pernambuco sur le plateau continental au large du Nord-Est brésilien ont permis des récoltes de méiofaune dont les Tardigrades m'ont été confiés pour étude. Parmi ceux-ci se trouvaient quelques exemplaires d'un nouveau genre, remarquable par la juxtaposition de caractères considérés comme des critères discriminants à l'échelon des sous-familles incluses dans les Halechiniscidae. A l'exception des travaux de BOIS-REYMOND-MARCUS (1944, 1952) et de RENAUD-MORNANT (1980), les Tardigrades marins du Brésil restent peu connus. Ce nouveau taxon souligne l'intérêt de la faune néo-tropicale déjà mis en relief par les résultats de MCKIRDY, SCHMIDT & MCGINTY-BAYLY (1976) sur les îles Galapagos.

RÉSULTATS TAXONOMIQUES

Sous-ordre ARTHROTARDIGRADA Marcus, 1927

Famille HALECHINISCIDAE Thulin, 1928

DIAGNOSE : Arthrotardigrada sans plaque, appendices céphaliques complets; adultes avec pattes terminées par quatre doigts chacun portant une griffe.

GENRE ET ESPÈCE-TYPES : *Halechiniscus gutteli* Richters, 1908.

Sous-famille ORZELISCINAE (Schulz, 1963)

DIAGNOSE (emend. RENAUD-MORNANT, 1984) : Halechiniscidae avec tarse en simple triangle portant quatre doigts formés d'une rame allongée et une palette ventrale arrondie. Assortiment complet d'appendices céphaliques, clavas secondaires présentes sous forme de papilles aplaties. Supports de stylets présents.

POLLOCK (1982) avait placé *Orzeliscus* dans une famille proche des Halechiniscidae, en accord avec l'opinion du descripteur du genre et en désaccord avec celle de SCHULZ (1951) qui le supposait proche des Batillipedidae. L'existence d'*Opydorscus* confirme les affinités des Orzeliscinae avec les Halechiniscidae (RENAUD-MORNANT, 1984).

GENRE ET ESPÈCE-TYPES : *Orzeliscus belopus* du Bois-Reymond-Marcus, 1952.

Décrit du Brésil, ce genre est resté monospécifique, puisque *O. septentrionalis* (Schulz, 1953) est considérée comme un synonyme ; cette position déjà pressentie par MCKIRDY *et al.* (1976) a été confirmée par POLLOCK (1982).

OPYDORSCUS n. g.

DIAGNOSE : Orzeliscinae avec procuticule contenant des piliers de 2 à 8 μm de hauteur dorsalement, de plus de 10 μm latéralement. Procuticule ventrale finement ponctuée par des piliers de faible taille. Tête avec petites expansions latérales sous l'insertion des cirres A. Assortiment complet de cirres céphaliques, clavas secondaires faiblement distinctes autour du cône buccal. Stylets et tube buccal calcifiés dans leur partie distale. Soies sensorielles coxales présentes, celles de la P4 avec papille à pointe distale. Pattes avec quatre doigts en forme de rame insérés sur un tarse en simple cône élargi et portant une lunule et un triquetrum dorsaux. Griffes en croissant sur tous les doigts de la P1 femelle ; les internes sont bifides, les externes sont simples. Tous les autres doigts sont inermes, ainsi que ceux du mâle. Réceptacles séminaux et vagins spiralés en position tout à fait latérale, ces derniers ouvrant sous la papille P4. Gonopore femelle et mâle classique des Halechiniscidae.

Opydorscus fonsecae n. sp.

(Fig. 1, 2, 3)

DIAGNOSE : Confondue actuellement avec celle du genre.

MATÉRIEL EXAMINÉ : Holotype : femelle adulte déposée au MNHN, Paris sous le n° AV 439. Allotype : mâle adulte AV 444. Paratypes : femelle adulte AV 440, mâle adulte AV 443, juvénile (préadulte) AV 433.

LOCALITÉ : Atlantique Ouest, plateau continental, au large de Fortaléza, province de Ceara, nord-est du Brésil (39° W-3° S). Profondeur 40 m. Salinité 33‰, température 28° C, sédiments fins, sablo-vaseux.

ÉTYMOLOGIE : Espèce dédiée au Dr. V. DA FONSECA-GENEVOIS, récolteur de ce matériel.

DESCRIPTION DE L'HOLOTYPE

Morphologie externe : La femelle d'allure massive semblable à celle d'*Orzeliscus* mesure 178 μm de long sur 100 de large à la hauteur de l'insertion des P2-P3. Ponctuations de l'épicuticule dorsale dues aux piliers procuticulaires mesurant 1 à 2 μm de long dans les parties antérieures du corps et atteignant 10 μm de long dans les parties postérieures caudales et latérales. Les piliers diminuent de taille sur les pattes et sont très réduits sur la face ventrale ; ils sont constitués d'un socle en entonnoir et d'un tube dont la partie proximale est rayonnée et souvent recouverte de débris collés sur l'épicuticule. La tête est légèrement bombée antérieurement et possède deux expansions latérales pointues, se détachant nettement sous le cirrophore portant cirre A et clava primaire ; une constriction postcéphalique formant un cou est présente. Cirres céphaliques avec scapus plus ou moins ouvert en entonnoir, flagellum et pointe distale très fins ; mesures de ces articles données entre parenthèses après la longueur totale (en μm) du cirre. Cirre médian impair : 27 (6, 15, 6) ; cirres médians dorsaux : 27 (9, 12, 6) ; cirres médians ventraux : 23 (7, 10, 6) ; cirre A : 30 (9, 16, 5). Clavas primaires (15 μm) insérées sur organe de Van der Land, et légèrement plus larges dans leur moitié proximale. Face ventrale de la tête ponctuée sur toute sa surface sauf sur une plage formant deux anses autour de la bouche, et représentant les clavas secondaires. Le cirre E [37 (5, 26, 6)] est implanté latéralement au-dessus de l'insertion de la papille P4. Pattes munies d'organes sensoriels coxaux mesurant 16, 14 et 13 μm respectivement sur P1, P2 et P3. La papille P4 est légèrement recourbée (13 μm) et terminée en pointe émoussée. Pattes massives, avec coxas fortement ponctuées par des piliers dont la taille diminue vers les courts fémurs. Tibias soulignés par un triquetrum dorsal. Les tarsi sont simples, en forme de coupe évasée avec lunule dorsale ($3 \times 2 \mu\text{m}$) ; ils donnent naissance à quatre doigts (20 μm) de type *Orzeliscus*, comprenant une crête cuticulaire dorsale à cuticule torsadée et une palette ventrale. Des plis transversaux sont présents à la base des doigts. Ceux de la P1 portent, tout à fait à leur extrémité sur un mince pédicelle dorsal, des griffes subgales en forme de croissant, les externes simples, les internes à partie proximale bifide.

Morphologie interne : La bouche s'ouvre au centre d'une excroissance cuticulaire trilobée. Tube buccal et stylets calcifiés seulement dans leur quart distal. Stylets à furca arrondie avec très fins supports proches du bulbe ; celui-ci subsphérique est de grande taille ($dm = 21 \mu\text{m}$) et porte trois apophyses internes en lamelle. Œsophage court, estomac à trois diverticules dont les postérieurs forment des poches retombant de part et d'autre du rectum ; anus en fente trifide ondulée. L'ovaire s'étend dorsalement depuis la hauteur de l'insertion des P2 jusqu'à celle de P4 ; il contient quelques ovocytes dans sa partie apicale et trois ou quatre ovules dans la partie postérieure. Le gonopore en rosette à six cellules est situé 30 μm au-dessus de l'anus. Les conduits génitaux ou vagins forment une spire au-dessus des réceptacles séminaux ; ceux-ci contiennent des spermatozoïdes flagellés de taille très petite, beaucoup plus réduite que celle observée dans l'appareil génital des mâles. L'ensemble vagin-réceptacle est très ramassé et localisé tout à fait latéralement, au-dessus de l'insertion des P4 ; l'ouverture des conduits s'effectue ventralement au niveau de la papille P4 et se trouve ainsi à 50 μm de distance du gonopore. Glandes salivaires de part et d'autre du bulbe et glandes pédieuses piriformes au niveau des coxas de chaque patte.

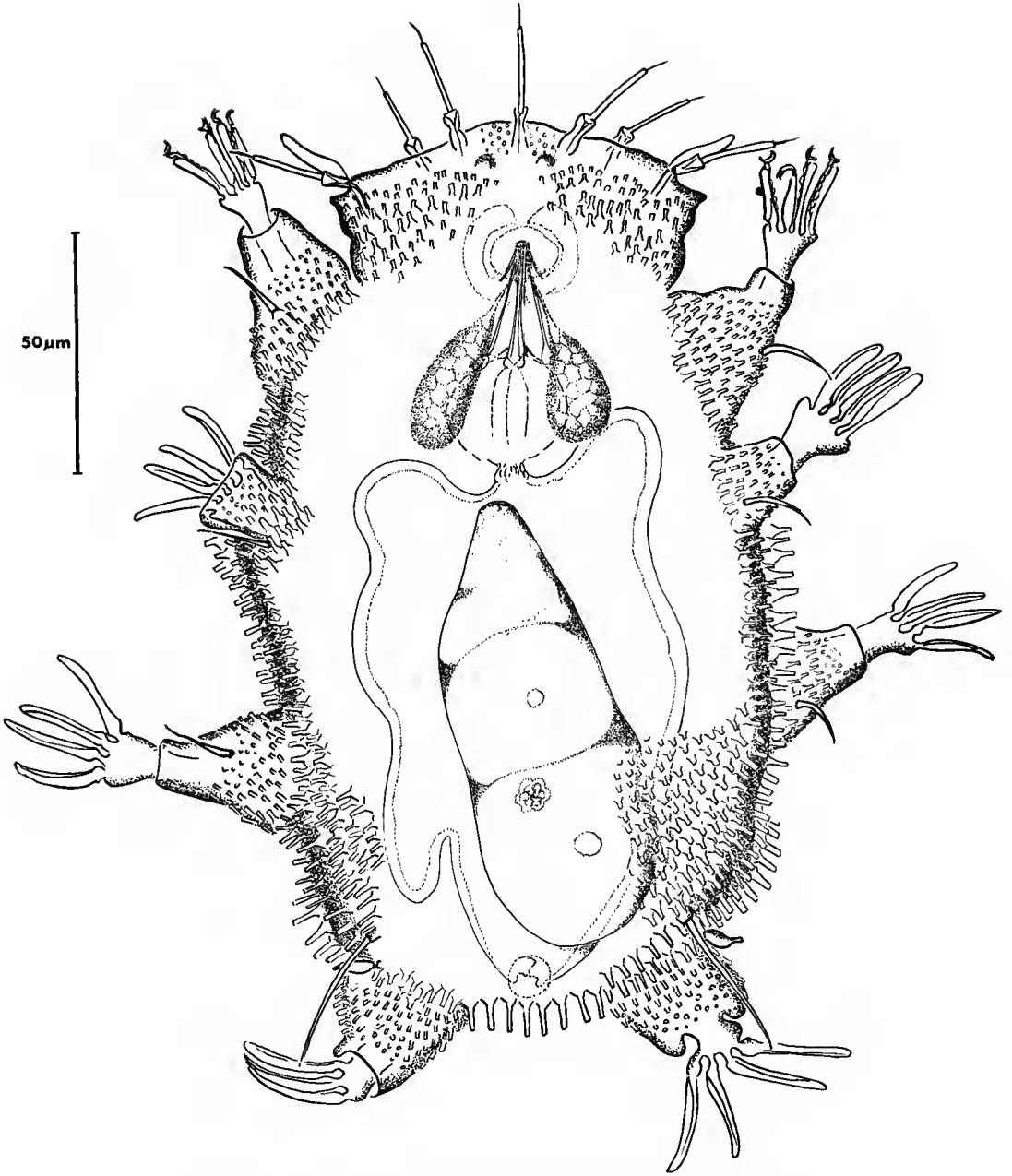


FIG. 1. — *Opydorscus fonsecae* n. g., n. sp. : holotype, vue dorsale.

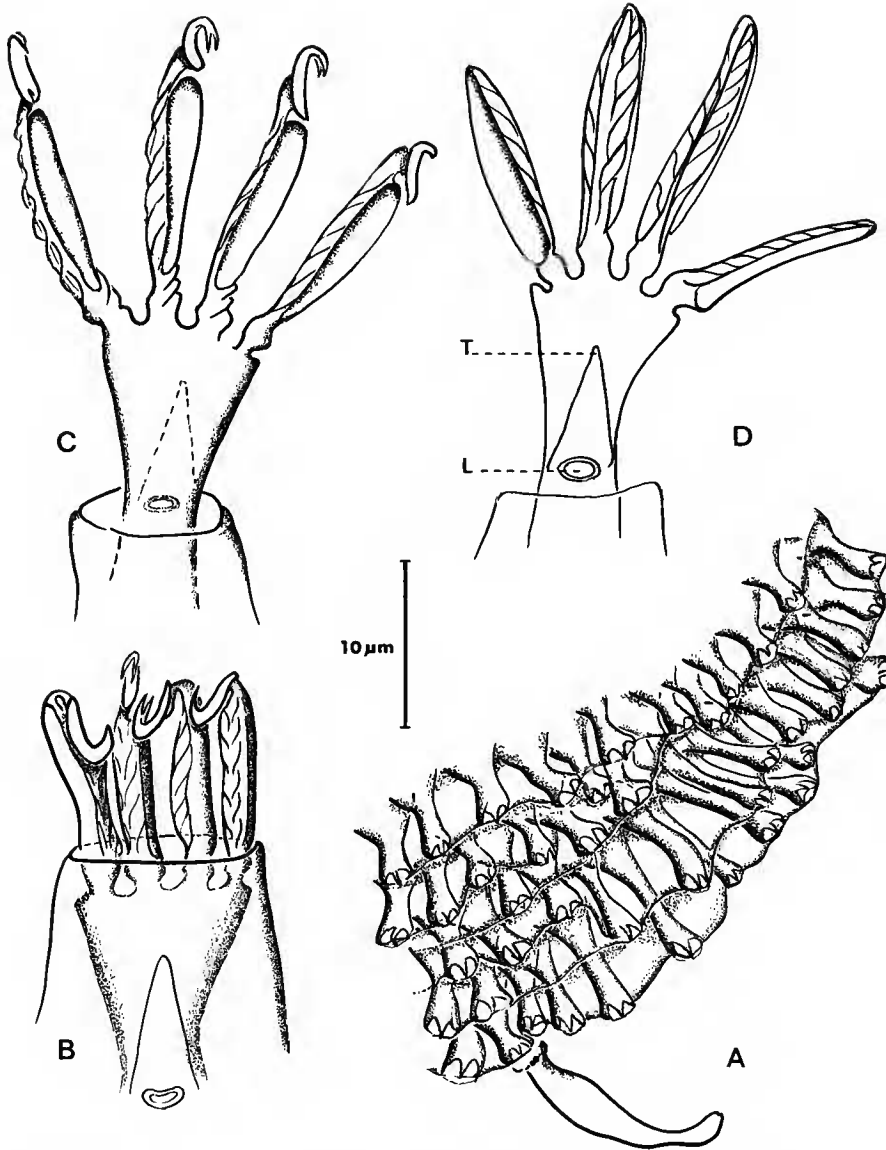


FIG. 2. — *Opydorscus fonsecae* n. g., n. sp. : A, holotype femelle, piliers latéraux, papille de la P4; B, paratype femelle, P1, tarse et doigts rétractés en vue dorsale; C, holotype femelle, P1, tarse et doigts en expansion, vue ventrale; D, patte de l'allotype mâle, vue dorsale. L = lunule, T = triquetrum.

DESCRIPTION DE L'ALLOTYPE MÂLE

Morphologie externe : De taille plus faible ($182 \times 82 \mu\text{m}$), le mâle à un habitus semblable à celui de la femelle ; les appendices céphaliques étant seulement réduits proportionnellement. Les pattes sont courtes et portent des doigts en palette, tous inermes ; l'absence de griffes leur confère une forte ressemblance avec celles d' *Orzeliscus*. Les piliers de la cuticule sont élevés et similaires à ceux de l'hotype. La tête possède des expansions latérales sous les clavus primaires, ainsi qu'une constriction à la hauteur du cou.

Morphologie interne : Le testicule triangulaire présente dans sa partie dorsale et apicale des spermatocytes de 3 à $4 \mu\text{m}$ de diamètre. Dans les lobes latéraux, les cellules rondes et plus petites ($2 \mu\text{m}$) précèdent les spermatozoïdes en forme de « grain de blé » observés ventralement dans les deux spermiductes ventraux. Le gonopore, où se jette le canal déférent impair, est cylindrique et muni de deux petites excroissances, probablement des pénis. Ce pore est situé à $2 \mu\text{m}$ au-dessus de l'anus.

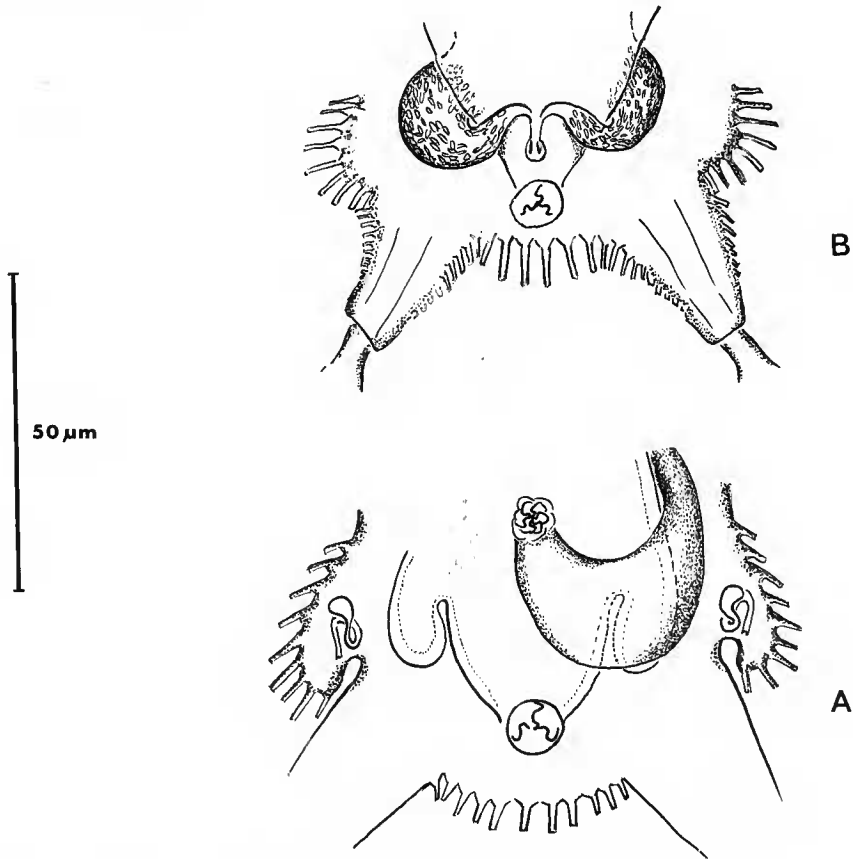


FIG. 3. — *Opydorscus fonsecae* n. g., n. sp. : champs génitaux femelle (A) et mâle (B).

DESCRIPTION DU STADE PRÉADULTE

La seule larve récoltée peut être considérée comme un stade préadulte, étant donné sa taille ($165 \times 95 \mu\text{m}$) et l'absence de gonopore, indiqué seulement par une plage cuticulaire non ponctuée ($\text{dm} = 1 \mu\text{m}$), située à $3 \mu\text{m}$ au-dessus de l'anus déjà ouvert. Les quatre paires de pattes sont inermes, laissant supposer que ce préadulte est un futur mâle. Tous les appendices sont présents et semblables à ceux de l'adulte mâle. L'aspect de la cuticule et la distribution des piliers sont typiques du genre.

DISCUSSION

Le nouveau genre possède de très fortes affinités à la fois avec *Chrysoarctus* Renaud-Mornant, 1984, et avec *Orzeliscus* notamment au niveau de la forme des tarsi et des doigts. Étant donné la très grande valeur attribuée à la présence et à la morphologie des griffes dans la taxonomie des Tardigrades, il avait été trouvé normal de créer ces deux genres pour différencier les taxons présentant des modalités inhérentes à ce critère. Le caractère unique d'*Opydorscus*, présentant selon le sexe ou l'emplacement des pattes des doigts inermes ou armés de griffes, rendait obligatoire la création d'un nouveau genre. Un autre caractère, de moindre importance, est la grande expansion des piliers qui permet de le séparer des genres mentionnés ci-dessus.

La découverte de ce nouveau taxon permet de lever les incertitudes sur la position de la sous-famille Orzeliscinae discutée par RENAUD-MORNANT (1984) à la suite des travaux de POLLOCK (1982). Étant donné l'importance donnée aux appareils locomoteurs dans la taxonomie des Tardigrades, il n'était pas possible d'inclure la nouvelle espèce dans le genre *Chrysoarctus*, à cause du nombre trop réduit de ses griffes et de la morphologie fine de ses doigts révélant que les griffes y sont rattachées par des pédicelles.

D'ailleurs, il convient à l'heure actuelle, compte tenu du rythme des découvertes, de laisser *Chrysoarctus* parmi les Halechiniscinae et de placer *Opydorscus* parmi les Orzeliscinae dont il représente alors la forme la plus archaïque et le lien avec les Halechiniscinae.

SIGNIFICATION PHYLOGÉNIQUE D'*Opydorscus*

Depuis que l'hypothèse sur l'archaïsme des Stygarctidae a été proposée (RENAUD-MORNANT, 1982), des découvertes successives sont venues la renforcer, notamment en ce qui concerne la possession de doigts chez les Arthrotardigrades à plaques. Les découvertes de *Neostygarctus* Grimaldi de Zio *et al.*, 1982, et de la famille des Renaudarctidae Kristensen et Higgins, 1984, ont conduit ces derniers descripteurs à émettre l'hypothèse que les appendices digitaux auraient été acquis à partir de l'évolution de la membrane située à la base des griffes chez les Stygarctidae (voir RENAUD-DEBYSER, 1965, fig. 3, C) : la présence de doigts plus ou moins longs coexistant ici avec des plaques dorsales « segmentaires ». La découverte d'un nouveau stade évolutif, cette fois-ci chez un Halechiniscidae sans plaque, représenté par *Chrysoarctus* porteur de faibles griffes et d'un tarse semblable à celui d'*Orzeliscus*, genre à

doigts inermes, permettait d'émettre l'hypothèse que l'évolution aurait pu se poursuivre jusqu'à la disparition de celles-ci (RENAUD-MORNANT, 1984 : 85). *Chrysoarctus* présentait donc des caractères plésiomorphes par rapport à *Orzeliscus*, ainsi que le montrait le cladogramme des genres d'Halechiniscidae (RENAUD-MORNANT, *op. cit.*). La confirmation de cette série évolutive vient d'être effectuée par la découverte de *Opydorscus*, où se trouvent coexister dans la même espèce selon le sexe des doigts à pédicelles et griffes, ou inermes. Il est tout à fait remarquable que les différents stades évolutifs des appareils locomoteurs se manifestent au niveau spécifique et sexuel chez un même taxon, où le mâle se trouve posséder plus de caractères apomorphes que la femelle. A notre connaissance, ce fait était jusqu'ici inconnu chez les Tardigrades. Il est intéressant de rappeler que la seule larve connue a des doigts inermes, laissant supposer qu'elle représente ici un futur mâle. Or, il a été montré (KRISTENSEN, 1987) que chez les Echiniscidae certains caractères adaptatifs, au milieu terrestre par exemple, apparaissent plus tôt chez les mâles que chez les femelles (réduction de la taille). Il pourrait alors en être de même pour les caractères des appareils locomoteurs chez certains Halechiniscidae.

La très grande valeur phylogénétique représentée par *Opydorscus fonsecae* n. g., n. sp. se manifeste au niveau du caractère primordial doigt/griffe et confirme la plésiomorphie des appareils locomoteurs sans doigts dans le sous-ordre des Arthrotardigrada, et par là même l'hypothèse de RENAUD-MORNANT (1982) sur l'archaïsme du genre *Parastygarctus*, réunissant le plus grand nombre de caractères plésiomorphes. Elle apporte des bases solides à la série évolutive conçue par KRISTENSEN et HIGGINS (1984) lors de l'analyse de la position phylogénique de la famille des Renaudarctidae. Enfin, la présente interprétation du phénomène de la perte des griffes chez les Orzeliscinae permet de statuer sans ambiguïté sur le critère fondamental : présence-absence de griffes. *Chrysoarctus* peut être reconnu comme plésiomorphe par rapport aux Orzeliscinae. Et *Batillipes* peut être considéré comme un genre apomorphe, dérivé de cette sous-famille (voir aussi NODA, 1987), par adaptation de l'appareil locomoteur au mode de vie intertidal consistant en l'acquisition de pelotes adhésives sur un nombre plus élevé de doigts.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les références des descriptions originales se trouvent dans la monographie de G. RAMAZZOTTI et W. MAUCCI (1983).

BOIS-REYMOND-MARCUS, E. DU, 1944. — Sobre Tardigrados brasileiros. *Comun. zool. Mus. Hist. nat. Montev.*, **13** : 1-19.

— 1952. — On South American Malacopoda. *Bolm Fac. Filos. Ciênc. Letr. S Paulo, Zool.*, **17** : 189-209.

KRISTENSEN, R. M., 1987. — Generic revision of the Echiniscidae (Heterotardigrada), with a discussion of the origin of the family. In : R. BERTOLANI (Ed.), *Biology of Tardigrades. Selected Symposia and Monographs*, U.Z.I.I., Mucchi, Modena : 261-335.

KRISTENSEN, R. M., et R. P. HIGGINS, 1984. — A new family of Arthrotardigrada (Tardigrada : Heterotardigrada) from the Atlantic coast of Florida, U.S.A. *Trans. Am. microsc. Soc.*, **103** : 295-311.

- McKIRDY, D., P. SCHMIDT et M. MCGINTY-BAYLY, 1976. — Interstitielle Fauna von Galapagos. XVI. Tardigrada. *Mikrofauna Meeres.*, **58** : 409-449.
- NODA, H., 1987. — The structure of the digits in *Orzeliscus* (Tardigrada) and its taxonomic significance. *Zool. Sci.*, **4** : 1113.
- POLLOCK, L. W., 1982. — A closer look at some marine Heterotardigrada. I. The morphology and Taxonomy of *Orzeliscus*. In : D. R. NELSON (Ed.), Proc. Third Internat. Symp. Tardigrada, Johnson City, Tennessee, USA, 1980, East Tenn. State Univ. Press : 193-201.
- RAMAZZOTTI, G., et W. MAUCCI, 1983. — Il phylum Tardigrada. *Memorie Ist. ital. Idrobiol.*, **41** : 1-1012.
- RENAUD-DEBYSER, J., 1965. — Étude sur un Stygarctidé (Tardigrada) nouveau de Madagascar. *Bull. Soc. zool. Fr.*, **40** : 31-38.
- RENAUD-MORNANT, J., 1980. — Description de trois espèces nouvelles du genre *Tanarctus* Renaud-Debyser, 1959, et création de la sous-famille des Tanarctinae, subfam. nov. (Tardigrada, Heterotardigrada). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4^e sér., **2**, sect. A, (1) : 129-141.
- 1982. — Species diversity in marine Tardigrada. In : D. R. NELSON (Ed.), Proc. Third Internat. Symp. Tardigrada, Johnson City, Tennessee, USA, 1980. East Tenn. State Univ. Press : 149-178.
- 1984. — Halechiniscidae (Heterotardigrada) de la campagne Benthedi, canal du Mozambique. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4^e sér., **6**, sect. A, (1) : 67-88.
- SCHULZ, E., 1951. — *Orzeliscus septentrionalis* nov. spec., ein neuer mariner Tardigrad an der deutschen Nordseeküste. *Kieler Meeresforsch.*, **8** : 288-292.